



Centro Universitário de Brasília  
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD

## ANÁLISE DA PRESSÃO ARTERIAL COMO PARÂMETRO DE SOBRECARGA CARDIOVASCULAR A DOIS DIFERENTES PROTOCOLOS DE *CROSSFIT*®

Fábio Santiago Cleto\*

### RESUMO

O *Crossfit*® é um programa de força e condicionamento cardiovascular criado pelo treinador físico Greg Glassman em 1995. O *Crossfit*® provoca alterações fisiológicas nos indivíduos, sendo a Pressão Arterial um importante parâmetro da atividade cardíaca. **Objetivo:** analisar o comportamento da Pressão Arterial frente a dois protocolos de treinamento de *Crossfit*®, *Cindy* e *Diane*, com predominância de resistência e força, respectivamente. **Amostra:** 10 indivíduos do sexo masculino treinados há pelo menos 6 meses com frequência semanal de 5 treinos. **Metodologia:** Todos os indivíduos realizaram os dois protocolos, com intervalo de 1 semana. Foi coletada a pressão arterial sistólica e diastólica em 4 momentos: pré, pós, 30 minutos pós e 60 minutos pós exercício. Foi utilizado aparelho automático Hem 7200 Omrom previamente validado. Os dados coletados foram submetidos à análises estatísticas validadas. **Resultados e discussão:** No protocolo *Cindy*, no momento 60 min, a PAS reduziu significativamente em relação ao repouso ( $p = 0,003$ ) a PAS reduziu significativamente no momento 60 min em relação ao momento pós ( $p = 0,031$ ). O protocolo *Diane*, a PAS reduziu significativamente em relação ao momento pré nos momentos 30 min ( $p = 0,001$ ) e 60 min ( $p < 0,001$ ). Isso se deve ao efeito hipotensivo pós exercício (HPE), que está relacionado à vasodilatação e inibição do sistema nervoso simpático. Na análise da pressão arterial diastólica (PAD), não houve efeito significativo entre protocolos ( $p = 0,721$ ), entre momentos ( $p = 0,711$ ) e interação significativa protocolo vs. momento ( $p = 0,850$ ), pois a pressão sistêmica durante a diástole tende a permanecer nos níveis de repouso, o que facilita a perfusão miocárdica diminuindo o risco de eventos isquêmicos. **Conclusão:** A realização de ambos protocolos promoveram a redução da PAS como efeito fisiológico agudo tardio e a não alteração da PAD em todos momentos, ou seja, alterações hemodinâmicas cardiovasculares benéficas. **Palavras-chave:** *Crossfit*®. Pressão Arterial. Hipotensão. Força. Resistência.

---

\* Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Fisiologia do Exercício Aplicada ao Treinamento Esportivo e a Nutrição Esportiva, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata A. Elias Dantas.

## 1 INTRODUÇÃO

O *Crossfit*® é um programa de força e condicionamento cardiovascular criado pelo treinador físico e ginasta Greg Glassman em 1995. A meta do programa de treinamento *Crossfit*® tem como base a inclusão de indivíduos de todas as idades e qualquer condição física para a prática desportiva (GLASSMAN, 2003).

O *Crossfit*® em uma visão metodológica engloba diversos exercícios de praticas atléticas e funcionais variadas, trabalhadas em diferentes intensidades (MENEZES, 2013).

A rotina ideal de treinamento não é engessada, sendo considerada ideal aquela que o corpo ainda não se adaptou, sendo possível apenas se houver uma variedade grande de estímulos (GLASSMAN, 2002).

Durante a sessão de treinamento, precisamos de uma fonte de energia imediata para a contração muscular que é denominada de ATP (trifosfato de adenosina), que consiste numa porção de adenina, ribose e três fosfatos ligados. Assim, faz-se necessário durante o exercício que a célula use uma das vias energéticas para produzir mais ATP (POWERS; HOWLEY, 2014).

Num treino de *Crossfit*® é comum a demanda por cargas máximas em alguns treinamentos. Dessa forma, a força voluntária máxima refere-se à maior força que o sistema neuromuscular do indivíduo consegue realizar durante uma contração máxima. Ela reflete a carga mais alta que o indivíduo conseguirá vencer em uma única tentativa (1RM). Diferente do treinamento de resistência muscular, onde o músculo será exigido por um determinado período de tempo, exigindo um esforço por um tempo prolongado (BOMPA, et al., 2015).

O treinamento do *Crossfit*®, realiza exercícios com diversificados, constantemente com alta intensidade, preparando o corpo para um condicionamento extremo, capaz de realizar uma demanda física imposta (TIBANA, et al., 2015).

O corpo humano possui três tipos diferentes de fibras na musculatura esquelética: as fibras de contração lenta, também chamadas de ST ou tipo I por possuírem alto volume e atividade mitocondrial, o que proporciona grande capacidade aeróbia e resistência à fadiga. As fibras tipo IIa ou FOG são rápidas oxidativas-glicolíticas e são extremamente adaptáveis, consideradas mais adequadas ao treinamento *Cindy* que é composto de uma sequencia de exercícios

realizados em 20 minutos. Já as fibras tipo IIb ou FG, são as de contração rápida ou glicolíticas rápidas e possuem baixa resistência à fadiga ideais para um protocolo de treinamento de força como o *Diane* em que uma pirâmide crescente é realizada com peso pré determinado na barra além do uso do peso corporal (SILVERTHORN, 2010).

Desta forma, o recrutamento das fibras musculares exigidas dependerá da carga utilizada e do tempo de tensão que o músculo será exigido para vencer a resistência contrária ao seu movimento. (BOMPA, et al., 2015).

Um dos parâmetros fisiológicos variáveis no treinamento, que é influenciada pelo exercício é a Pressão Arterial. Ela transmite os efeitos combinados do fluxo sanguíneo com a resistência imposta a ela na árvore vascular periférica, sendo expressa pela equação: Pressão Arterial = Débito cardíaco x Resistência periférica total. Tal equação, expressa a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais durante um ciclo cardíaco (McCARDLE, et al., 2016).

Um importante mecanismo que atua no controle da Pressão Arterial / Volume Sanguíneo é o eixo Renina Angiotensina Aldosterona. Onde ocorre regulação de eletrólitos por meio de filtração dos túbulos renais promovendo maior retenção de água e eletrólitos. Dessa forma o processo de controle de líquidos é importante para compreender a PA, porque o excesso de líquido mantido no sangue pode contribuir para hipertensão, o que demonstra a importância do nível de hidratação do indivíduo na prática da atividade física podendo contribuir para queda ou aumento da PA (MILLER, 2015).

Por ser um programa que trabalha diferentes aptidões físicas, é importante mencionar que a atividade física pode gerar diferentes respostas fisiológicas no organismo. Uma importante resposta aguda ao treinamento é a hipotensão pós exercício, caracterizada pela queda da pressão sistólica no repouso (MION JUNIOR, et al., 2007).

Essas diferentes respostas dos componentes do sistema cardiovascular, de forma aprofundada a variável Pressão Arterial, que serão trazidas à tona para uma análise com a literatura atual.

O objetivo do presente estudo foi verificar as diferentes respostas da Pressão Arterial, em intervalos de tempo distintos (pré exercício, final do exercício, 30 e 60 minutos de recuperação) comparada a dois protocolos de treinamento com predominância de valências metabólicas distintas, como força e resistência.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Aspectos éticos**

Este trabalho foi realizado como pesquisa exploratória desenvolvida a partir de um estudo enviado ao Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB e aprovado: CAAE 56961216.5.0000.0023, parecer 1.638.832 devidamente aprovado (anexo1). Todos os sujeitos foram informados sobre a pesquisa, seus objetivos e qual a atividade que seria desenvolvida, assinando ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os dados foram coletados em um box de Brasília-DF chamado Noá *Crossfit*®, localizado no clube ASEEL, Setor de Clubes Sul.

### **2.2 Amostra**

A amostra inicial foi composta por 15 indivíduos do sexo masculino com idade entre 20 e 40 anos, ativos, treinados, praticantes de *Crossfit*®, há mais de 6 meses e frequência semanal de treinos de 5 vezes. Porém, por não comparecerem às coletas 5 participantes foram desligados da pesquisa.

Dessa forma, o estudo foi conduzido com 10 indivíduos do sexo masculino. Não foram utilizadas bebidas alcoólicas ou cafeinadas nem estimulantes nas 24 horas que precederam os testes.

### **2.3 Métodos**

#### **2.3.1 Aferição da Pressão Arterial**

A Pressão Arterial foi aferida no pré exercício, onde os indivíduos permaneceram em repouso por 5 minutos na posição sentado antes da aferição com o aparelho automático Hem 7200 Omrom previamente validado de acordo com o Protocolo da Sociedade Europeia de Hipertensão 2006. Os indivíduos foram mantidos em repouso no pré exercício e realizaram novas verificações imediatamente após o exercício, 30 e 60 minutos pós exercício.

### 2.3.2 Protocolo de Força (Diane) e Resistência (Cindy)

Os indivíduos realizaram os treinos com intervalo de 72 horas entre as sessões. O treino de força (*Diane*) utilizou o método de pirâmide decrescente composto de 21-15-9 repetições de levantamento terra (*deadlift*) com carga total de 100kg e flexão de cotovelo em parada de mãos (*handstandpush-ups*) com o objetivo de realizá-lo no menor tempo possível. O treino de resistência (*Cindy*) foi composto por um número máximo de repetições, definidas em uma sequência crescente de acordo com o tipo de exercício, foram realizados 5 cinco (*pull-ups* – barras livres), 10 (*push-ups* – flexões de braço) e 15 (*squats* – agachamentos livres sem peso) dentro de um período de tempo de 20 minutos.

### 2.4 Análise Estatística

Os dados foram expressos nos resultados e nas tabelas em média  $\pm$  desvio padrão. A estatística descritiva foi utilizada na exposição dos dados. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A resposta da pressão arterial sistólica (PAS) e a resposta da pressão arterial diastólica (PAD) aos dois protocolos de exercício (*Cindy* e *Diane*) nos quatro momentos estudados (pré, pós, pós 30 e pós 60 minutos) foi realizada pela análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas de dois fatores (two-way). Ao serem encontrados efeitos significativos entre protocolos e/ou momentos, e/ou interação significativa entre protocolo vs. momento, foi utilizado o tratamento Least Significant Difference (LSD) para determinação da diferença significativa. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0. Adotou-se  $p < 0,05$  como nível de significância.

### 3. RESULTADOS

Dez indivíduos completaram o protocolo experimental do estudo com sucesso. A idade, massa corporal, estatura e IMC da população amostral estão reportados na tabela 1.

Tabela 1 Dados de caracterização amostral expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

Variáveis	Média $\pm$ Desvio Padrão
Idade (anos)	30,30 $\pm$ 8,94
Massa Corporal (kg)	81,30 $\pm$ 13,33
Estatura (m)	1,78 $\pm$ 0,11
IMC (kg.m <sup>-1</sup> )	25,51 $\pm$ 2,46

IMC: índice de massa corporal

A resposta da pressão arterial sistólica e da pressão arterial diastólica nos dois protocolos e nos quatro momentos está exposta na Tabela 2. Na análise da pressão arterial sistólica (PAS), não houve efeito significativo entre protocolos ( $p = 0,406$ ) e interação significativa protocolo vs. momento ( $p = 0,621$ ). Entretanto, houve efeito significativo entre momentos ( $p < 0,001$ ).

No protocolo Cindy, a PAS se manteve significativamente igual ao repouso nos momentos pós ( $p = 0,585$ ) e 30 min ( $p = 0,210$ ). Entretanto, no momento 60 min, a PAS se reduziu significativamente em relação ao repouso ( $p = 0,003$ ). Ainda no protocolo Cindy, a PAS se reduziu significativamente no momento 60 min em relação ao momento pós ( $p = 0,031$ ).

O protocolo Diane, não teve alteração significativa no momento pós em relação ao momento pré ( $p = 0,443$ ). Entretanto, a PAS reduziu significativamente em relação ao momento pré nos momentos 30 min ( $p = 0,001$ ) e 60 min ( $p < 0,001$ ). Ainda no protocolo Diane, a PAS reduziu significativamente em relação ao momento pós nos momentos 30 min ( $p = 0,040$ ) e 60 min ( $p = 0,039$ ). Não houve diferença

entre os dois protocolos nos momentos pré ( $p = 0,775$ ), pós ( $p = 0,385$ ), 30 min ( $p = 0,365$ ) e 60 min ( $p = 0,909$ ) (Figura 1).

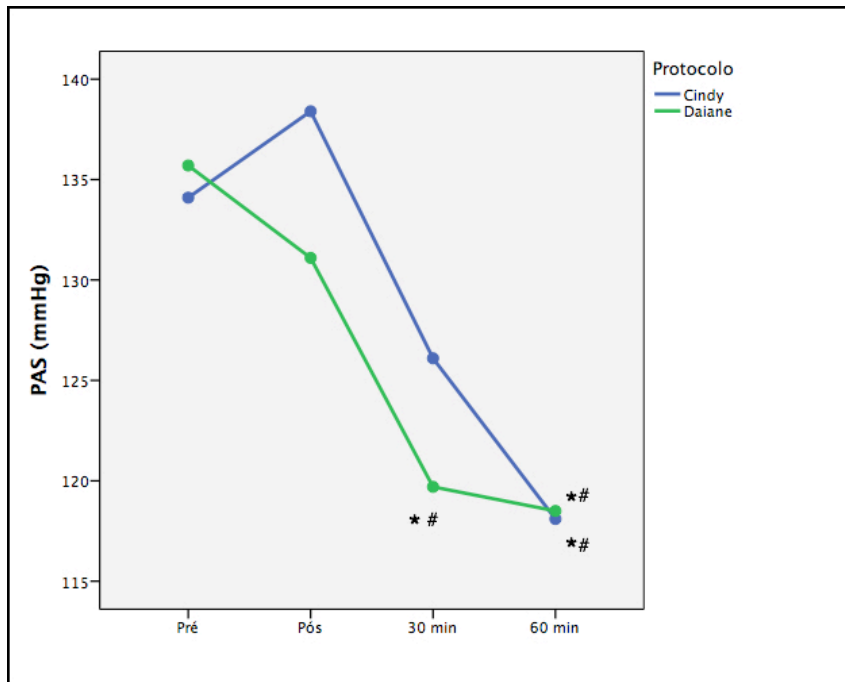
Na análise da pressão arterial diastólica (PAD), não houve efeito significativo entre protocolos ( $p = 0,721$ ), entre momentos ( $p = 0,711$ ) e interação significativa protocolo vs. momento ( $p = 0,850$ ). A PAD se manteve constante durante todas as coletas, pois não houve alteração ao comparar os diferentes momentos de cada protocolo ( $p > 0,05$ ) e ao comparar os dois protocolos em todos os momentos ( $p > 0,05$ ) (Figura 2).

Tabela 2 Pressão arterial sistólica e diastólica nos dois protocolos e nos diferentes momentos, expressa em média  $\pm$  desvio padrão.

	Protocolo Cindy	Protocolo Diane
PAS (mmHg)		
Repouso pré exercício	134,10 $\pm$ 10,18	135,70 $\pm$ 14,77
Final do exercício	138,40 $\pm$ 27,03	131,10 $\pm$ 16,52
30 min recuperação	126,10 $\pm$ 12,98	119,70 $\pm$ 12,31 <sup>##</sup>
60 min recuperação	118,10 $\pm$ 9,60 <sup>##</sup>	118,50 $\pm$ 13,24 <sup>##</sup>
PAD (mmHg)		
Repouso pré exercício	66,90 $\pm$ 9,99	69,20 $\pm$ 12,10
Final do exercício	68,70 $\pm$ 15,75	66,70 $\pm$ 16,89
30 min recuperação	73,10 $\pm$ 23,58	68,10 $\pm$ 16,70
60 min recuperação	65,80 $\pm$ 15,22	64,80 $\pm$ 15,50

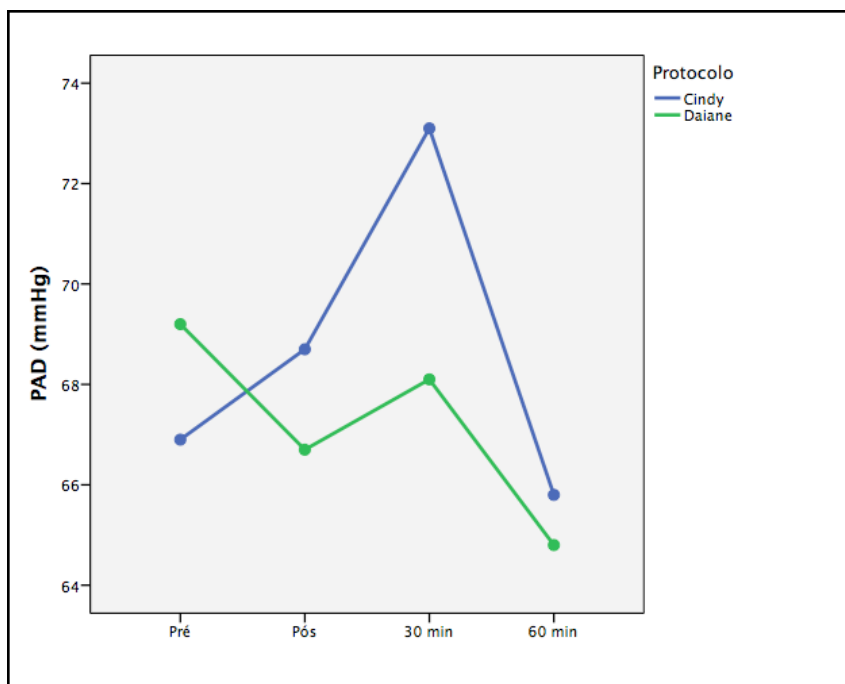
\*  $p < 0,05$  em relação ao repouso; <sup>##</sup>  $p < 0,05$  em relação ao momento pós

Figura 1 Pressão arterial sistólica nos dois protocolos e nos diferentes momentos.



\*  $p < 0,05$  em relação ao repouso; #  $p < 0,05$  em relação ao momento pós

Figura 2 Pressão Arterial Diastólica nos dois protocolos e nos diferentes momentos.





## 4 DISCUSSÃO

O efeito hipotensivo pós exercício aeróbio é unânime na literatura atual e esta hipotensão pós exercício (HPE) é mais acentuada em hipertensos. O principal mecanismo relacionado à queda pressórica está atrelado à inibição da atividade simpática do sistema nervoso aumentando a sensibilidade barorreflexa favorecendo menor resistência vascular periférica (MION JUNIOR, et al., 2007).

Já os estudos sobre treinamento resistido, indicam adaptações hemodinâmicas positivas, embora observa-se resultados conflitantes sobre a questão. As variáveis gênero, idade, intensidade, duração, tipo de exercício, quantidade de massa muscular ativa e volume podem influenciar tais resultados (BRAND, et al., 2013; CRUZ, et al., 2011).

A pressão sanguínea exercida sobre as paredes vasculares refere-se à pressão arterial que é indicada por dois números: o primeiro e maior representa a pressão arterial sistólica e o segundo que é menor a diastólica (KENNEY, et al., 2013).

A PAS é aferida após a contração do coração, que ejeta o sangue para o sistema arterial. A PAD é obtida quando o coração está relaxado, no retorno do sangue para o coração através das veias (CONSTANZO, 2017).

O sistema cardiovascular é protegido por um mecanismo de feedback negativo que detecta alterações da PA e este atua em conjunto do sistema nervoso central por mecanismos chamados barorreceptores. Estes, encontram-se na arco aórtico e nas artérias carótidas comunicando-se com os centros cardiovasculares da medula (MILLER, 2015).

Após prática crônica do treinamento de força, há um aumento da PAS em decorrência do aumento no débito cardíaco, ou seja, do volume de sangue bombeado pelo coração por minuto. A PAD reflete a pressão nas artérias quando o coração está em repouso, fase diastólica. Com o exercício dinâmico, ocorre aumento no tônus nervoso simpático aferente à vasculatura, a partir daí a liberação de neurotransmissores como noradrenalina causando aumento na frequência cardíaca

e volume sistólico. Juntas, essas variáveis se equilibram com vasoconstrição em regiões inativas e vasodilatação no músculo ativo (KRAEMER, et al., 2013).

A PAS atinge um estado de equilíbrio durante o exercício resistido submáximo, porém se a intensidade do mesmo aumentar a PAS sobe. Na hipótese do exercício prolongar-se na mesma faixa de treinamento ela pode decrescer gradativamente. Já a PAD permanece constante, ou cai, o que reflete a eficiência do mecanismo vasodilatador local dos músculos ativados (KENNEY, et al., 2013).

O fluxo sanguíneo varia de acordo com o tipo de fibra e a atividade muscular, sendo maior nas fibras vermelhas do que nas brancas. Assim, em situações com maior atividade muscular o fluxo sanguíneo tende a aumentar (hiperemia) em relação direta com a atividade metabólica muscular (hiperemia ativa ou do exercício) (MARIEB; HOEHN, 2009).

Além disso, durante o exercício físico, o leito vascular muscular sofre grande vasodilatação garantindo maior aporte sanguíneo para o músculo esquelético ativo juntamente de metabolitos como íons de potássio, adenosina, acetilcolina, e óxido nítrico contribuindo para a vasodilatação (NEGRÃO; BARRETO, 2010).

No momento pós esforço a PAS apresentou-se estatisticamente igual ao momento pré exercício. Seguindo em seu estudo Lizardo e Simões (2005) obtiveram aumento entre pré e pós esforço na PAS. Essa também é a direção de Cardozo (2014) em que a PAS sobe pós esforço. A grande maioria de achados indica elevação na PAS pós esforço indo de encontro ao resultado obtido, o que indica a heterogeneidade do grupo analisado e a possibilidade das respostas cardiovasculares aos treinamentos resistidos serem divergentes como mostra o estudo que comparou respostas de um grupo sedentário e outro praticante de musculação há 10 anos onde não apresentaram diferença nas respostas autonômicas cardiovasculares (RAC) pós teste máximo em esteira (LUNZ, et al., 2013).

No momento 30 minutos de recuperação no protocolo *Diane* houve queda da PAS. Assim como Cardozo e Dias (2012), obtiveram respostas menores na PAS pós 30 minutos da realização do exercício. Da mesma forma, foi o achado de Maior (2007) em que houve redução significativa da PAS pós 30 minutos de esforço resistido. Além destes, respostas de queda da PAS foram obtidas entre 15 e 90 minutos pós dois protocolos de exercício resistido, um de resistência com 3 sets de 30 repetições e carga de 30% de 1 RM e outro de hipertrofia com 3 sets de 8

repetições a 75% de 1RM para serem realizados em 6 exercícios diferentes (MORENO, et al., 2009).

No momento 60 minutos de recuperação também foi observado queda significativa da PAS em ambos protocolos *Cindy* e *Diane*. Em seu estudo, (FISHER, 2001) encontrou que uma única sessão aguda de treinamento resistido em forma de circuito apresentou baixa na PAS durante a recuperação a partir de 60 minutos pós esforço, reforçando o resultado apresentado do presente estudo.

Em outro estudo, foi observado também uma redução significativa da PAS a partir de 40 minutos, contados de 10 em 10 até 90 minutos pós esforço em um protocolo de treinamento resistido para membros corporais inferiores e superiores (DIAS, et al., 2007).

Contribuindo com os resultados expostos, um treinamento de 12 semanas de indivíduos hipertensos composto de 7 exercícios, contendo 3 sets com 12 repetições a 60% de 1 RM apresentou efeitos agudos de redução da Pressão Arterial entre 45 e 60 minutos na média de -22mm Hg para a PAS, e -8mm Hg na PAD (MORAES, et al., 2011).

Após uma sessão de treinamento o organismo produz respostas fisiológicas classificadas em agudos imediatos (peri e pós), agudos tardios (ao longo das primeiras 24h) (CARMO, et al, 2007). A queda observada no presente estudo nos momentos 30 e 60 pós esforço é consequência da diminuição da Resistência vascular periférica relacionada à vasodilatação provocada pelo exercício físico aliado ao acúmulo de metabólitos musculares. Além disso, a melhora do fluxo sanguíneo e consequente redução da PAS, pode ser oriundo da queda do tônus simpático e aumento da vasodilatação periférica (MONTEIRO; FILHO, 2004).

Alternativamente, outra explicação para a queda da PAS, seria por meio da adaptação crônica ao exercício, já que todos são indivíduos treinados há pelo menos 6 meses o que representa diferenças em aspectos morfofuncionais como a bradicardia relativa de repouso, hipertrofia muscular, hipertrofia ventricular esquerda e maior VO<sub>2</sub> máximo (FILHO, et al., 2010).

A PAD no presente estudo não apresentou diferença significativa durante as coletas em todos os momentos, o que vai ao encontro do estudo de (FISHER, 2001) onde foi evidenciado que após uma única sessão aguda de treinamento resistido em forma de circuito a PAD manteve-se inalterada. Isso ocorre pois a pressão sistêmica durante a diástole tende a permanecer nos níveis de repouso, o que facilita a

perfusão miocárdica diminuindo o risco de eventos isquêmicos (POLITO; FARINATTI, 2003).

Da mesma forma manteve-se inalterada a PAD, após realização de treinamento resistido composto por 8 exercícios com duas séries cada e 15 repetições utilizando a escala subjetiva de esforço (POLITO, et al, 2009).

Tais respostas demonstram a sensibilidade do volume diastólico final ventricular, e como a pressão de enchimento/diástole cardíaca reflete a condição em que o sistema cardiovascular está trabalhando (MOHRMAN; HELLER, 2011).

Entretanto Cardozo e Dias (2012) observaram queda da PAD no momento imediato pós esforço. Porém, neste estudo a frequência cardíaca mostrou-se elevada em demasia até 30 minutos pós esforço devido à intensidade e volume do protocolo. E também, numa meta análise observou-se que os resultados deste estudo sugerem que treinamentos resistidos promovem pequena redução na PAD de repouso (KELLEY; KELLEY, 2000).

## 5 CONCLUSÃO

A partir da aplicação da metodologia acima descrita, é possível concluir que a PAS pré e pós esforço foi estatisticamente igual em ambos protocolos. Já no momento 30 minutos pós esforço somente o protocolo *Diane* ocasionou queda significativa da PAS. No momento 60 minutos pós esforço a PAS reduziu significativamente em ambos protocolos. Tais resultados sugerem fortemente que a prática dos protocolos de *Crossfit*® em uma única sessão de treinamento resultou em queda da PAS.

Entretanto, a PAD não teve alteração durante todos os momentos em ambos protocolos, o que sugere que proporcionou aos praticantes a condição cardíaca esperada, com menores riscos isquêmicos.

Dessa forma, a realização dos protocolos de *Crossfit*® com predominância de resistência *Cindy* e força *Diane* promovem a redução da PAS como efeito fisiológico agudo tardio e a não alteração da PAD em todos momentos, ou seja, alterações hemodinâmicas cardiovasculares benéficas.

## ANALYSIS OF BLOOD PRESSURE RESPONSE AS A PARAMETER OF CARDIAC OVERLOAD TO TWO DIFFERENT CROSSFIT PROTOCOLS

### ABSTRACT

Crossfit® is a cardiovascular strength and conditioning program created by physical trainer Greg Glassman in 1995. As other physical activities, Crossfit® causes physiological changes in individuals, with Blood Pressure being an important indicator of cardiac activity. **Objective:** Analyze the response of Blood Pressure on two Crossfit® training protocols, Cindy and Diane, with predominance of strength and strength, respectively. Sample: 10 male subjects trained for at least 6 months with weekly frequency of 5 workouts. **Methodology:** All subjects performed the two protocols, with a 72-hour interval. The systolic and diastolic blood pressure were measured in 4 moments: pre, post, 30 minutes and 60 minutes post exercise. Pre-validated Hem 7200 Omrom automatic device was used. The data collected were submitted to validated statistical analyzes. **Results and Discussion:** In the Cindy protocol, at the moment 60 min, SBP significantly reduced in relation to rest ( $p = 0.003$ ) SBP significantly reduced at the time 60 min in relation to the moment after ( $p = 0.031$ ). The Diane protocol, SBP, significantly reduced in relation to the pre-moment at the 30 min ( $p = 0.001$ ) and 60 min ( $p < 0.001$ ) moments. This is related to exercise-induced vasodilation combined with accumulation of muscle metabolites. In the analysis of diastolic blood pressure (DBP), there was no significant effect between protocols ( $p = 0.721$ ), between moments ( $p = 0.711$ ) and significant protocol vs. ( $P = 0.850$ ) because systemic pressure during diastole tends to remain at rest, which facilitates myocardial perfusion, decreasing the risk of ischemic events. **Conclusion:** The implementation of both protocols promoted the reduction of SBP as a late acute physiological effect and the non-alteration of DBP at all times, that is, beneficial cardiovascular hemodynamic changes.

**Keywords:** Crossfit®. Blood pressure. Hypotension. Strength. Endurance.

## REFERÊNCIAS

BOMPA T.O. Et al. **Treinamento de força levado a sério**. .ed. Barueri: Manole, p. 10, 2015.

BRAND, Caroline. Et al. Efeito do treinamento resistido em Parâmetros Cardiovasculares de Adultos Normotensos e Hipertensos. **Rev Bras Cardiol**, v.26, n.6, p.435-441, 2013.

CARDOZO, C. Diogo. DIAS, R. Marcelo. Resposta da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular. **Rev. Bras. De Presc. E Fisiologia do Exercício**. Sao Paulo, v.1, n.31, p.10-17, 2012.

CARDOZO, D. Et al. Efeito hipotensivo no treinamento resistido: influência da massa muscular envolvida. **Rev. ConScientiae Saúde**, v.13, n.4, p.524-532, 2014.

CARMO, C. Alberto. Et al. Monitorização da Pressão Arterial Sistêmica no efeito agudo imediato e tardio do exercício resistido moderado num hipertenso leve. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.1, n.6, p.28-38, 2007.

CASONATTO, J. Et al. Impacto do exercício contínuo e intervalado na resposta autonômica e pressórica em 24 horas. **Rev Bras Med Esporte**. v.22, n.6, p.455-460, 2016.

CONSTANZO, S. Linda. **Fisiologia**. v.1 6.ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.301, 2017.

CRUZ, P. Adelmax. Et al. Efeito hipotensor do Exercício Aeróbio: uma breve revisão. **R bras ci Saúde**, v.15, n.4, p.479-486, 2011.

DIAS, Ingrid. Et al. A influência dos exercícios resistidos nos diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial. v.6, n.2, p.71-75, 2007.

FILHO, A. N. Roberto. Et al. Exercício Resistido como forma de regulação da pressão arterial em indivíduos hipertensos. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.4, n.24, p.572-579, 2010.

FISHER, M. Michele. The effect of Resistance Exercise on Recovery Blood Pressure in Normotensive and Borderline Hypertensive Women. **Mountclair State University, Journal of Strenght and Conditioning Research**, 15(2), p.210-216, 2001.

GLASSMAN, G. Foundations. **Crossfit Journal**. 2002.

GLASSMAN, G. Metabolic Conditioning. **CrossFit Journal**. p. 1-2, 2003.

HAYLEY, V. Macdonald. Et al. Dynamic Resistance Training as Stand Alone Antihypertensive Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. **Journal of the American Heart Association**, p.1-34, 2016

KELLEY, A. George, KELLEY, S. Kristi. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure A meta analysis of Randomized Controlled Trials. v.35, p. 838-843, 2000.

KENNEY, W. Larry, Et al. **Fisiologia do Esporte e Exercício**. 5 ed. São Paulo: Manole, p..152-189, 2013.

KRAEMER, J. William. Et al. **Fisiologia do Exercício**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara, p.175, 2013.

LIZARDO, J. H. F; SIMOES, H. G. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós exercício. **Rev. Bras, fisioter**. v.9, n.3, p.289-295, 2005.

LUNZ, Wellington. Et al. Comparação da resposta autonômica cardiovascular de praticantes de musculação, corredores de longa distância e não praticantes de exercício. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, São Paulo, v.27, n.4, p.531-541, 2013.

MARIEB, N. Elaine; HOEHN, Katja. **Anatomia e Fisiologia** v.1 3.ed. Artmed: Porto Alegre, p.667, 2009.

McCARDLE , D. William, et al. **Fisiologia do exercício**: Nutrição, energia e desempenho humano. v.1, 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.311, 2016.

MENEZES, Rodrigo C. O forte do mercado uma análise do mercado de fitness não convencional. Dissertação (mestrado) - **Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas**, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa Fundação Getúlio Vargas escola brasileira de administração pública e de empresas mestrado executivo em gestão empresarial. Rio de Janeiro, p.177, 2013.

MION JUNIOR, D. Et al. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol**, 89 (3): 24- 79, 2007.

MONTEIRO, F. Maria; FILHO, S.C. Dario. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev. Bras. Med Esporte**, v.10, n.6, p. 513-516, 2004

MORAES, M. R. Et al. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. **Journal of Human Hypertension, Houndmills**. v.26, n.9, p.533-539, 2011.

MORENO, R. Juliano. Et al. Effects of exercise intensity and creatine loading on post resistance exercise hypotension. **Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.11, n.4, p.373-378, 2009.

MOHRMAN, E. David; HELLER, J. Lois. **Fisiologia Cardiovascular**. v.1, 6.ed, Porto Alegre: McGraw Hill, p.147, 2011.

MILLER, Todd. NSCA – **Guia para avaliações do condicionamento físico**. V.1, Barueri, São Paulo: Manole, p.69, 2015.

NEGRÃO E. Carlos; BARRETO, C.P. Antonio. **Cardiologia do exercício**: do atleta ao cardiopata. V.1. 3.ed. Barueri, São Paulo: Manole, p.65, 2010.

POWERS, K, Scott; HOWLEY, T Edward. **Fisiologia do Exercício**: Teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho. 8 ed. São Paulo: Manole, p.50, 2014.

POLITO, D. Marcos. Et al. Influência de uma Sessão de Exercício Aeróbio e Resistido sobre a Hipotensão Pós esforço em Hipertensos. **Rev SOCERJ**, v.22, n.5, p.330-334, 2009.

POLITO, D.MV; FARINATTI, P.T.V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto ao exercício contra resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto**, v.3, n.1, p.79-91, 2003.

SILVERTHORN, U. Dee. Et al. **Fisiologia Humana**: Uma abordagem integrada. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, p. 442, 2010.

TIBANA, A, Ramires. *Et al.* Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento? **R. bras. Ci. e Mov** v. 23 n.1, p.182-185, 2015.



**APÊNDICE A – Termo de Ciência Institucional**

**APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

**APÊNDICE C – Ficha de Coleta de Dados**

**APÊNDICE D- Quadro de fichamentos**

**ANEXO A – COMITE DE ÉTICA E PESQUISA**


## APÊNDICE A

Brasília-DF, 27 de maio de 2016.

Prezada Profa. Marília de Queiroz Dias Jácome  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do UniCEUB

O Diretor da **BMF Consultoria e Empreendimentos Esportivos Ltda. - Noá Crossfit**, Sr. **Márcio Costa Antonelo** vem por meio deste informar que está ciente e de acordo com a realização nesta instituição da pesquisa intitulada **Análise metabólica e cardiopulmonar a 2 diferentes protocolos de Crossfit®**, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Fábio Santiago Cleto, Gustavo Alencastro Veiga de Araújo, Gabriel Bruzadeli e Júlia Kairala** e a ser realizada no período de Junho a Novembro de 2016.

O pesquisador responsável declara estar ciente das normas que envolvem as pesquisas com seres humanos, em especial a Resolução CNS nº 466/12 e que a parte referente à coleta de dados somente será iniciada após a aprovação da pesquisa por este Comitê e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), se também houver necessidade.

  
Diretor - Márcio Costa Antonelo  
BMF Consultoria e Empreendimentos Esportivos Ltda. - Noá Crossfit

## **APÊNDICE B**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

#### **“Análise metabólica e cardiopulmonar a dois diferentes protocolos de *Crossfit®*”**

##### **Instituição dos pesquisadores:**

Centro Universitário De Brasília – **UniCEUB**

##### **Pesquisadora responsável:**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Renata Aparecida Elias Dantas

##### **Pesquisador assistente - aluno de graduação:**

Gustavo Alencastro Veiga de Araújo

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo.

O nome deste documento que você está lendo é Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

#### **Natureza e objetivos do estudo**

- O objetivo específico deste estudo é Comparar as diferentes respostas fisiológicas das variáveis analisadas em relação ao treinamento de força com o de resistência no *Crossfit®*.
- Você está sendo convidado a participar exatamente por ser praticante de *Crossfit®* com frequência semanal de treino de (cinco) 5 vezes.

#### **Procedimentos do estudo**

- Sua participação consiste em doar uma amostra de sangue sempre que solicitado

pelos pesquisadores.

- O procedimento será:  
A coleta do lactato e da glicemia serão realizadas por meio de uma punção da falange distal do dedo anelar da mão não dominante.
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.
- Em caso de gravação, filmagem, fotos, explicitar a realização desses procedimentos.
- A pesquisa será realizada setor de clubes esportivos sul Trecho 01 - conj. 07 Dentro do clube da ASEEL.

### **Riscos e benefícios**

- Este estudo possui “baixo risco” e “tais riscos” que são inerentes do procedimento de contaminação no momento da coleta sanguínea, porém, para minimizá-los os pesquisadores utilizarão jalecos, óculos protetores e luvas descartáveis para realizar assepsia com álcool 70% e algodão.
- Medidas preventivas durante a coleta serão tomadas para minimizar qualquer risco ou incômodo.
- Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não precisa realizá-lo.
- Sua participação poderá ajudar no maior conhecimento sobre os resultados dos testes aplicados e desta forma utilizá-los para a melhora do seu treinamento. Além disso, haverá benefícios para a área de estudo sobre o Crossfit® e as variações metabólicas nele presentes.

### **Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

- Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar.
- Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

### **Confidencialidade**

- Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as suas informações (fitas, entrevistas etc) ficará guardado sob a responsabilidade do(a) Gustavo Alencastro Veiga de Araújo pesquisador(a)] com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade. Os dados e instrumentos utilizados ficarão arquivados com o(a) pesquisador(a) responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UnICEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 39661511 ou pelo e-mail [comitê.bioetica@uniceub.br](mailto:comitê.bioetica@uniceub.br). Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Participante

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador(a) responsável, celular \_\_\_\_\_/tel institucional \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador(a) a s s i s t e n t e , celular \_\_\_\_\_e/ou email \_\_\_\_\_

**Endereço dos(as) responsável(eis) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):**

Instituição: CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB

Endereço

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade:

Telefones p/contato:

**APÊNDICE C**

Data da coleta:

Nome:

Idade:

Peso:

Altura:

<b>Protocolo</b>	<b>Lactato</b>	<b>Glicemia</b>	<b>PA</b>	<b>FC</b>	<b>Duplo Produto</b>
<b>Pré</b>					
<b>Pós</b>					
<b>30'</b>					
<b>1h</b>					

## APÊNDICE D

Nº 1	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Metabolic Conditioning	Investigar o Condicionamento Metabólico na prática de Crossfit.				Energia primária e duração do trabalho na via Fosfagênia de 10-30 seg, Glicolítica 30-120, Oxidativa 120-300 segundos.

REFERÊNCIA: GLASSMAN, G. Metabolic Conditioning. **CrossFit Journal**. p. 1-2, 2003.

Nº 2	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	O forte do mercado Uma análise do mercado fitness não convencional.	Avaliar o mercado fitness e suas variáveis acessórias.				É provável que o CrossFit mantenha uma taxa de crescimento igual ou superior à taxa do mercado de <i>fitness</i> .

REFERÊNCIA: MENEZES, Rodrigo C. O forte do mercado uma análise do mercado de fitness não convencional. Dissertação (mestrado) - **Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas**, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa Fundação Getúlio Vargas escola brasileira de administração pública e de empresas mestrado executivo em gestão empresarial. Rio de Janeiro, p.177, 2013.

Nº 3	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Foundations	Explicar a metodologia do Crossfit e as vias metabólicas utilizadas em sua prática.				Não existe uma rotina de treinamento ideal, o que deve ser feito é trabalhar sua funcionalidade.

REFERÊNCIA: GLASSMAN, G. Foundations. **Crossfit Journal**. 2002.

Nº 4	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia do Exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho.					

REFERÊNCIA: POWERS, K, Scott; HOWLEY, T Edward. Fisiologia do Exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho. 8 ed. São Paulo: Manole, p.50, 2014.

Nº 5	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Treinamento de força levado a sério.					

REFERÊNCIA: BOMPA T.O. Et al. Treinamento de força levado a sério. .ed. Barueri: Manole, p. 10, 2015.



Nº 6	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Crossfit riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento?	Analisar os aspectos fisiológicos decorrentes do treinamento de Crossfit e as lesões provenientes da modalidade.				A prática do Crossfit não aumenta a incidência de lesões e pode melhorar as adaptações cardiovasculares, neuromuscular e composição corporal.

REFERÊNCIA: TIBANA, A, Ramires. *Et al.* Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento? **R. bras. Ci. e Mov** v. 23 n.1, p.182-185, 2015.

Nº 7	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia Humana Uma abordagem integrada					

REFERÊNCIA: SILVERTHORN, U. Dee. Et al. Fisiologia Humana – Uma abordagem integrada. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, p. 442, 2010.

Nº 8	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia do exercício Nutrição, energia e desempenho humano.					

REFERÊNCIA: MCCARDLE , D. William, et al. Fisiologia do exercício | Nutrição, energia e desempenho humano. v.1, 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.311, 2016.

Nº 9	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
V	Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.	Epidemiologia da Hipertensão e seus tratamentos.				Evitar o tabagismo, praticar atividade física, ter hábitos saudáveis alimentares e menos estresse são fatores preventivos de hipertensão.

REFERÊNCIA: MION JUNIOR, D. Et al. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol**, 89 (3): 24- 79, 2007.

Nº 10	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Parâmetros Cardiovasculares de Adultos Normotensos e Hipertensos.	Analisar o efeito de 48 semanas de treinamento resistido (TR) sobre os diâmetros diastólico (DDVE) e sistólico (DSVE) e a massa do ventrículo esquerdo	Hipertensos n=8, Normotensos n=7	Divididos em dois grupos para realizar treinamento resistido por um período de 48 semanas.	A MVE e a FE do GH apresentaram reduções favoráveis do pré para o pós-teste.	Comprovou a eficiência do TR de longa periodização juntamente com terapia medicamentosa atuou no controle da hipertensão.

	(MVE), fração de ejeção (FE) e parâmetros hemodinâmicos de indivíduos hipertensos controlados e normotensos.				
--	--	--	--	--	--

REFERÊNCIA: BRAND, Caroline. Et al. Efeito do treinamento resistido em Parâmetros Cardiovasculares de Adultos Normotensos e Hipertensos. **Rev Bras Cardiol**, v.26, n.6, p.435-441, 2013.

Nº 11	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	O efeito hipotensor do treinamento aeróbio uma breve revisão	Verificar a influencia do exercício aeróbico no comportamento da pressão de hipertensos e discutir aspectos fisiológicos envolvidos.				O exercício aeróbio de forma aguda ou crônica foi capaz de diminuir níveis de PA.

REFERÊNCIA: CRUZ, P. Adelmaz. Et al. Efeito hipotensor do Exercício Aeróbio: uma breve revisão. **R bras ci Saúde**, v.15, n.4, p.479-486, 2011.

Nº 12	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia do esporte e do exercício					

REFERÊNCIA: KENNEY, W. Larry, Et al. Fisiologia do Esporte e Exercício. 5 ed. São Paulo: Manole, p..152-189, 2013.

Nº 13	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão

REFERÊNCIA: CONSTANZO, S. Linda. **Fisiologia**. v.1 6.ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.301, 2017.

Nº 14	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia do Exercício Teoria e Prática.					

REFERÊNCIA: KRAEMER, J. William. Et al. Fisiologia do Exercício: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara, p.175, 2013.

Nº 15	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Anatomia Humana					

REFERÊNCIA: MARIEB, N. Elaine; HOEHN, Katja. **Anatomia e Fisiologia** v.1 3.ed. Artmed: Porto Alegre, p.667, 2009.

Nº 16 Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Cardiologia do exercício					

REFERÊNCIA: NEGRÃO E. Carlos; BARRETO, C.P. Antonio. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. V.1. 3.ed. Barueri, São Paulo: Manole, p.65, 2010.

Nº 17 Título	Objetivo	Amostr a	Metodologia	Resultados	Conclusão
Comparação da resposta autonômica cardiovascular de praticantes de musculação, corredores de longa distância e não praticantes de exercícios.	Comparar a resposta autonômica cardiovascular dos 3 grupos escolhidos.	Corrida n =28, Controle n=35, Musculação n =31.	4 técnicas de avaliação da RAC. Frequência cardíaca de repouso, teste pressórico do frio, variabilidade da FC e recuperação pós teste máximo esteira.	FCR foi menor no grupo PC (PC = $54 \pm 2$ ; PM = $62 \pm 2$ ; C = $65 \pm 2$ bpm; média $\pm$ EPM). A recuperação da FC aos 60s pós-teste de esforço foi maior no grupo PC (PC = $34 \pm 3$ ; PM = $23 \pm 1$ ; C = $24 \pm 2$ bpm). Quanto aos parâmetros espectrais de alta (HF) e baixa (LF) frequência da VFC, o grupo PC apresentou maior HF ( $55,1 \pm 4,0$ n.u) e menor LF ( $43,1 \pm 4,0$ n.u) comparado ao grupo C (HF = $40,7 \pm 3,3$ ; LF = $56,7 \pm 3,5$ n.u). O grupo PM não apresentou qualquer	A prática continua de musculação por longo prazo não é capaz de alterar significativamente a RAC.

				diferença de RAC em comparação ao grupo C.	
--	--	--	--	--	--

REFERÊNCIA: LUNZ, Wellington. Et al. Comparação da resposta autonômica cardiovascular de praticantes de musculação, corredores de longa distância e não praticantes de exercício. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, São Paulo, v.27, n.4, p.531-541, 2013.

Nº 18	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós exercício.	Investigar os efeitos de diferentes sessões de exercício resistido sobre a HPE.	N=11 normotensos treinados	4 sessões de exercícios resistidos: 1) 2 séries de 30 repetições a 30% de 1 repetição máxima (1 RM) e pausa de 1 min. entre as séries (30% 1 RM; n = 11); 2) 2 séries de 8 repetições a 80% 1 RM e pausa de 2 min. (80% 1 RM; n = 11); 3) 4 séries de exercícios para membros superiores, sendo 30 repetições a 30% 1 RM e 1 min. de pausa (MS; n = 7); e 4) 4 séries de	HPE de PAS foi observada após todas as sessões ( $p < 0,05$ ), enquanto HPE de PAD e PAM foi observada apenas após as sessões de 30% 1 RM e 80% 1 RM. Valores de PAD e PAM foram maiores 50 e 70 min. após sessão de MS quando comparados à sessão de MI ( $p < 0,05$ ).	Volume, intensidade e massa muscular envolvida e/ou a proximidade dos músculos exercitados em relação ao coração (MS vs MI) podem influenciar a HPE resistido.

			exercícios para membros inferiores, com 30 repetições a 30% 1 RM e 1 min. de pausa (MI; n = 7).		
--	--	--	---	--	--

REFERÊNCIA: LIZARDO, J. H. F; SIMOES, H. G. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós exercício. **Rev. Bras, fisioter.** v.9, n.3, p.289-295, 2005.

Nº 19	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Efeito hipotensivo no treinamento resistido	Comparar as respostas cardiovasculares durante e após ER.	N=11 normotensos	Realizar em dias diferentes exercício supino reto e voador.	Ambos aumentaram FC, DP, PA em relação ao repouso (p<0,05)	A MM não influenciou no aumento da PA,FC, DP, entretanto influenciou na duração do efeito hipotensivo.

REFERÊNCIA: CARDOZO, D. Et al. Efeito hipotensivo no treinamento resistido: influência da massa muscular envolvida. **Rev. ConScientiae Saúde**, v.13, n.4, p.524-532, 2014

Nº 20	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Resposta da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício	Verificar as respostas da PA em diferentes intensidades de exercício	N=11 normotensos praticantes de musculação.	Realizaram três séries com 60 e 80% de uma repetição máxima nos	Não foram encontradas diferenças significativas entre os exercícios	O exercício supino horizontal promoveu uma constância na redução dos	

resistido uni e multiarticular.	resistido uni e multiarticular.		exercícios de voador e supino horizontal até a falha concêntrica.	voador e supino.	níveis tensionais nas fases de recuperação, independente da intensidade investigada comparada ao exercício uniarticular no voador.
---------------------------------	---------------------------------	--	---	------------------	--

REFERÊNCIA: CARDOZO, C. Diogo. DIAS, R. Marcelo. Resposta da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular. **Rev. Bras. De Presc. E Fisiologia do Exercício**. Sao Paulo, v.1, n.31, p.10-17, 2012.

Nº 21	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Efeitos da intensidade do exercício e da sobrecarga de creatina na hipotensão pós exercício resistido.	Analisar os efeitos da intensidade do exercício e da suplementação de creatina na hipotensão pós-exercício,	N=10 normotensos	Resistência muscular (RM) – 30 repetições a 30% de 1RM; 2. Hipertrofia 8 repetições a 75% 1RM.	As sessões de resistência e hipertrofia promoveram queda na PAS.	A intensidade do exercício não influenciou a hipotensão pós exercício.

REFERÊNCIA: MORENO, R. Juliano. Et al. Effects of exercise intensity and creatine loading on post resistance exercise hypotension. **Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.11, n.4, p.373-378, 2009.

Nº 22	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	A influencia dos exercícios resistidos nos	Comparar duas seqüências de	N=16 homens experientes	Foram feitas duas seqüências de	Hipotensão significativas em ambas	O segmento corporal envolvido não



diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial.	ER com mesmo volume e intensidade de treinamento em diferentes segmentos corporais, sobre resposta da PA.	em ER.	exercício( (hack machine, leg-press, cadeira flexora), e (puxada supinada, remada fechada e supino horizontal). Em ambas, executaram-se 5 séries de 10 repetições a 80% de 10RM com 2 minutos de intervalo.	sequencias.	influenciou nem a magnitude, nem a duração do efeito hipotensivo.
---	---	--------	---	-------------	---

REFERÊNCIA: DIAS, Ingrid. Et al. A influência dos exercícios resistidos nos diferentes grupamentos musculares sobre a pressão arterial. v.6, n.2, p.71-75, 2007.

Nº 23	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Monitorização da Pressão Arterial Sistêmica no efeito agudo imediato e tardio do exercício resistido moderado num hipertenso leve.	Investigar os efeitos do treinamento resistido em hipertenso leve sem medicamentos.	N=1	Realizados 7 exercicios resistidos em forma de circuito por 12 semanas.	Hipotensao arterial durante os 60 minutos, após cada ciclo de treinamento.	Pós programa obteve redução da medida pressórica comparada ao pré.

REFERÊNCIA: CARMO, C. Alberto. Et al. Monitorização da Pressão Arterial Sistêmica no efeito agudo imediato e tardio do exercício resistido moderado num hipertenso leve. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.1, n.6, p.28-38, 2007.

Nº 24 Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Exercício físico e o controle da pressão arterial.	Analisar o tratamento não farmacológico com treinamento e o impacto na pressão arterial.				Os efeitos benéficos devem ser aproveitados por indivíduos hipertensos.

REFERÊNCIA: MONTEIRO, F. Maria; FILHO, S.C. Dario. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev. Bras. Med Esporte**, v.10, n.6, p. 513-516, 2004

Nº 25 Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Exercício resistido como forma de regulação da pressão arterial em indivíduos hipertensos.	Verificar as respostas da PA em hipertensos medicados.	N=5 homens e N=3 mulheres treinado há pelo menos 6 meses.	Realizado durante 3 dias não consecutivos por 4 semanas. Teste de 1 RM e teste de 70% com 10 repeticoes.	Redução significativa da PAS em 13,19% e PAD estatisticamente significativa.	Treinamento resistido realizado por 4 semanas resultou em redução significativa da PA.

REFERÊNCIA: FILHO, A. N. Roberto. Et al. Exercício Resistido como forma de regulação da pressão arterial em indivíduos hipertensos. **Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.4, n.24, p.572-579, 2010.

Nº 26 Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
Respostas de frequência cardíaca,					

pressão arterial e duplo produto ao exercício contra resistência: uma revisão da literatura.					
--	--	--	--	--	--

REFERÊNCIA: POLITO, D.MV; FARINATTI, P.T.V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto ao exercício contra resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto**, v.3, n.1, p.79-91, 2003.

Nº 27	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto ao exercício contra resistência.	Revisar as respostas agudas e crônicas de FC, DP, PA ao exercício contra resistência.				Mesmo em trabalho intenso, a FC não costuma ultrapassar 70% da FC máx, o que tende a induzir um duplo-produto de baixo risco cardíaco (14, 27, 40). Entre as adaptações crônicas mais importantes decorrentes da prática regular de exercícios de força, podem ser mencionadas a possível redução da FC

REFERÊNCIA: POLITO, D. Marcos. Et al. Influência de uma Sessão de Exercício Aeróbio e Resistido sobre a Hipotensão Pós esforço em Hipertensos. **Rev SOCERJ**, v.22, n.5, p.330-334, 2009.

Nº 28	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Fisiologia Cardiovascular					

REFERÊNCIA: MOHRMAN, E. David; HELLER, J. Lois. Fisiologia Cardiovascular, v.1, 6.ed, Porto Alegre: McGraw Hill, p.147, 2011.

Nº 29	Título	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados	Conclusão
	Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure A meta analysis of randomized controlled trials.	Verificar os efeitos do treinamento resistido progressivo na PAS e PAD de repouso em adultos humanos.				Os resultados sugerem que o treino resistido induz a pequenas mudanças de queda na PAS e PAD. Porém, essas pequenas mudanças podem contribuir para diminuir eventos cardiovasculares.

REFERÊNCIA: KELLEY, A. George, KELLEY, S. Kristi. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure A meta analysis of Randomized Controlled Trials. v.35, p. 838-843, 2000.

**ANEXO A**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
BRASÍLIA - UNICEUB**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Análise Metabólica e Cardiopulmonar a 2 diferentes protocolos de Crossfit

**Pesquisador:** Renata Aparecida Elias Dantas

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 56961216.5.0000.0023

**Instituição Proponente:** Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.638.832

**Apresentação do Projeto:**

Resumo do projeto:

Tipo de estudo: transversal de caráter descritivo e comparativo de análise quantitativa.

Descrição dos participantes: 15 indivíduos do sexo masculino, com idade entre 20 e 40 anos, treinados, ativos, praticantes de Crossfit com frequência semanal de treino de (cinco) 5 vezes.

Tipo de instituição onde será realizado o estudo: Noá Crossfit.

Procedimentos com os participantes: "os indivíduos farão os treinos predominantemente de resistência e força com intervalo de 72 horas entre as sessões. O treino de resistência (CINDY) será composto por um número máxima de repetições, definidas em uma sequência crescente de acordo com o tipo de exercício 5 cinco (pull-ups – barra), 10 (push-ups – flexão de braço) e 15 (squats – agachamentos livre sem peso) dentro de um período de tempo de 20 minutos. No treino de força (DIANE) será utilizado método de pirâmide decrescente composto de 25-15-9 repetições de levantamento terra (deadlift) e flexão de cotovelo em parada de mão (handstandpush-ups) com o objetivo de realizá-lo no menor tempo possível." Serão realizadas, ainda, a coleta do lactato, a coleta do índice glicêmico, a monitoração da Frequência Cardíaca e a mensuração da pressão arterial.

Instrumento de coleta de dados ou de informações: foi apresentada a ficha de anamnese

Destino do material obtido/informações após a pesquisa: "o material com as informações ficará

**Endereço:** SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

**Bairro:** Setor Universitário

**CEP:** 70.790-075

**UF:** DF

**Município:** BRASILIA

**Telefone:** (61)3966-1511

**E-mail:** cep.uniceub@uniceub.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB



Continuação do Parecer: 1.638.832

guardado sob a responsabilidade do pesquisador Gustavo Alencastro Veiga de Araújo com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade. Os dados e instrumentos utilizados ficarão arquivados com o(a) pesquisador(a) responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Ainda, de acordo com os pesquisadores, "Os resultados do trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade."

### **Objetivo da Pesquisa:**

#### **Objetivo Primário:**

"Comparar as diferentes respostas fisiológicas das variáveis analisadas em relação ao treinamento de força com o de resistência no Crossfit®."

#### **Objetivos Secundários:**

"Coletar as variáveis pressão arterial, lactato, duplo produto, frequência cardíaca e glicemia. Analisar os dados coletados para verificação do desempenho dos atletas. Comparar as diferentes respostas metabólicas dos treinos de força e resistência. Confrontar os resultados obtidos com a literatura atual do tema".

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com os pesquisadores, "existem riscos de contaminação no momento da coleta sanguínea, porém, para minimizá-los os pesquisadores utilizarão jalecos, óculos protetores e luvas descartáveis para realizar assepsia com álcool 70% e algodão. Além disso, por ser uma prática física intensa, os participantes podem sofrer riscos de lesões articulares no momento da execução dos protocolos; caso isso aconteça, os pesquisadores ficarão encarregados de levar o acidentado até o Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e arcar com as despesas médicas."

Quanto aos benefícios para o participante, "será o de conhecer os resultados dos testes aplicados e desta forma utilizá-los para a melhora do seu treinamento.

Além disso, haverá benefícios para a área de estudo sobre o Crossfit® e as variações metabólicas nele presentes."

Os riscos foram considerados e as medidas protetivas apresentadas.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto apresentou relevância acadêmica e social da pesquisa. Não foram identificados problemas éticos.

**Endereço:** SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

**Bairro:** Setor Universitário

**CEP:** 70.790-075

**UF:** DF

**Município:** BRASILIA

**Telefone:** (61)3966-1511

**E-mail:** cep.uniceub@uniceub.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB



Continuação do Parecer: 1.638.832

O Cronograma foi apresentado e nele consta a etapa de apreciação ao Comitê de Ética.

O currículo do pesquisador está disponível na plataforma Lattes.

A ficha de anamnese foi apresentada como instrumento de coleta de dados.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos considerados:

- Folha de Rosto (FR): foi apresentada e nela constam as informações da pesquisa, do pesquisador responsável e da instituição proponente.
- Termo de Aceite Institucional: foi apresentado e está assinado pelo responsável pela Noá Crossfit.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): foi apresentado e contém as informações necessárias.

### **Recomendações:**

O CEP-UniCEUB ressalta a necessidade de desenvolvimento da pesquisa, de acordo com o protocolo avaliado e aprovado, bem como, atenção às diretrizes éticas nacionais quanto aos incisos XI.1 e XI.2 da Resolução nº 466/12 CNS/MS concernentes às responsabilidades do pesquisador no desenvolvimento do projeto:

XI.1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais.

XI.2 - Cabe ao pesquisador:

- c) desenvolver o projeto conforme delineado;
- d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Observação: Ao final da pesquisa enviar Relatório de Finalização da Pesquisa ao CEP. O envio de relatórios deverá ocorrer pela Plataforma Brasil, por meio de notificação de evento. O modelo do relatório encontra-se disponível na página do UniCEUB

[http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030\\_pesquisacomitebio.aspx](http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030_pesquisacomitebio.aspx), em Relatório de Finalização e Acompanhamento de Pesquisa.

**Endereço:** SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

**Bairro:** Setor Universitário

**CEP:** 70.790-075

**UF:** DF

**Município:** BRASILIA

**Telefone:** (61)3966-1511

**E-mail:** cep.uniceub@uniceub.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB



Continuação do Parecer: 1.638.832

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O colegiado do CEP, em consonância com o relator, considera o projeto adequado para começar a coleta de dados, solicitando apenas, que o TCLE seja impresso Papel Timbrado do Curso de Pós-graduação, e não, da Pró-reitoria Acadêmica.

### Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer N° 1.638.832/2016, tendo sido homologado na 11ª Reunião Ordinária do CEP-UniCEUB, em 01 de julho de 2016.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_727710.pdf	09/06/2016 19:37:02		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	09/06/2016 19:32:44	Gustavo Alencastro	Aceito
Outros	TCI.jpg	30/05/2016 12:07:23	Gustavo Alencastro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodetalhado.pdf	30/05/2016 12:06:56	Gustavo Alencastro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/05/2016 12:06:11	Gustavo Alencastro	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 17 de Julho de 2016

\_\_\_\_\_  
Assinado por:  
Marilia de Queiroz Dias Jacome  
(Coordenador)

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3966-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br



